引用格式：郭华东，陈方，韩群力，等. 国际大科学计划灾害风险综合研究十年回顾与展望. 中国科学院院刊, 2023, 38(10): 1510-1520, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230625001.
Guo H D, Chen F, Han Q L, et al. Ten-year review and outlook for international science program—Integrated Research on Disaster Risk (IRDR). Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(10): 1510-1520, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20230625001. (in Chinese)

国际大科学计划灾害风险综合研究十年回顾与展望

郭华东[1,2*]　陈　方[1,2]　韩群力[3]　刘　洁[1,2]

1 可持续发展大数据国际研究中心　北京　100094
2 中国科学院空天信息创新研究院　北京　100094
3 灾害风险综合研究计划国际项目办公室　北京　100094

摘要　灾害风险综合研究（IRDR）计划是由原国际科学联盟理事会（ICSU）、原国际社会科学理事会（ISSC）和联合国国际减灾战略（UNISDR）发起的为期10年的国际大科学计划。2009年，IRDR国际项目办公室（IRDR IPO）由中国科学技术协会成功申办并落地中国，成为ICSU在亚洲设立的首个国际大科学计划。IRDR计划通过10年实施，成为全球灾害风险综合研究旗舰计划，建成广泛的全球灾害风险综合研究网络，形成有效的国际科学计划管理机制，取得四大成果：（1）我国首次成功落地ICSU国际大科学计划；（2）成功运行IRDR计划10年，确保了计划圆满实施；（3）提升了全球灾害与风险科技治理水平；（4）促成“新十年”IRDR二期计划的设立。同时，利用IRDR计划这一项目平台学习了国际的先进理念，贡献了中国智慧和力量，为我国组织国际大科学计划提供了经验，为全球综合减灾作出了重要贡献。

关键词　灾害风险综合研究计划，国际大科学计划，减灾

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20230625001

CSTR　32128.14.CASbulletin.20230625001

2004年，印度洋海啸灾害带来的巨大经济和社会损失，让全球充分认识到科学技术对综合减灾的重要作用。基于此，2008年10月，原国际科学联盟理事会（ICSU）第29届全体大会宣布与原国际社会科学理事

*通信作者

资助项目：灾害风险综合研究计划工作协调委员会重点领域工作组项目，灾害风险综合研究计划国际办公室项目运行及相关学术交流活动项目
修改稿收到日期：2023年8月25日

会（ISSC）共同发起一项为期10年的国际大科学计划——灾害风险综合研究（IRDR）计划[1]。2009年初，IRDR计划由ICSU、ISSC和联合国国际减灾战略（UNISDR）共同发起，并向全球发起承办IRDR国际项目办公室（IRDR IPO）的邀请。为了支持全球减灾事业的发展，提高我国综合防灾减灾的研究水平，经国务院批准，在外交部等部门的指导下，在中国科学院、中国社会科学院及相关部门的支持下，中国科学技术协会联合中国科学院向ICSU递交了由我国承办IRDR IPO的申请。经过激烈竞争，IRDR计划发起方最终一致同意由我国承办IRDR IPO。由中国科学技术协会安排、中国科学院支持，IRDR IPO设在中国科学院对地观测与数字地球科学中心（现为中国科学院空天信息创新研究院），成为ICSU系统在亚洲地区设立的首个国际大科学计划。

经过10多年的运行，IRDR计划完成了4个科学项目，建立了13个国家委员会和1个拉美地区委员会，成立了18个国际卓越中心，设立了1项由40个国家人员参加的青年科学家计划，IRDR计划发展为有广泛国际影响的国际大科学计划，IRDR IPO成为国际上最权威的科技减灾组织之一。实践表明，中国在2009年支持运行IRDR计划并承办IRDR IPO的决策是前瞻的，体现了我国政府和科技界对重大国际公共事业的关切和支持。

1 IRDR计划全球进展

IRDR计划由不同的平台或分支机构组成，包括由发起方组建的并能够代表发起方的IRDR科学委员会、IRDR专题工作组、IRDR国家委员会和地区委员会、IRDR国际卓越中心，还有国际计划和组织的伙伴关系、IRDR青年科学家计划与一些合作项目等[2]。10多年来，各国科学家共同推进IRDR计划，增进全球共识，倡导科学方法，探讨科学应对风险之策，围绕IRDR计划科学目标，为推进灾害风险综合研究作出卓越贡献。

（1）IRDR科学委员会。主要职责是定义、发展和确立IRDR计划的优先事项，引导IRDR计划的规划、预算和执行，建立项目活动的监察机制，代表发起方宣传和发布研究成果。10多年来，已有来自21个国家的41位知名科学家参与该委员会①。

（2）IRDR专题工作组。目的是服务IRDR计划研究目标和跨学科的研究主题，创造出新解决思路以应对现今灾害风险研究的不足。目前，共成立了6个专题工作组，包括：灾害风险综合研究评价工作组（AIRDR）、灾害损失数据工作组（DATA）、灾害风险取证研究工作组（FORIN）、决策及反应工作组（RIA）、气候变化与灾害工作组（DRR-CCA-SDGs）、仙台框架国别综合报告工作组（NSR）。专题工作组及相关合作伙伴已发表了40余份专题报告，包括科技减灾专刊和减灾国际政策简报等②。

（3）IRDR国家委员会和地区委员会。主要支持IRDR计划研究工作的开展，并帮助建立或进一步发展本国减灾方案和国际框架内活动之间的关键联系。IRDR计划已在澳大利亚、加拿大、中国、哥伦比亚、法国、德国、日本、新西兰、印度尼西亚、韩国、尼泊尔、伊朗、美国共设立了13个国家委员会，建立了1个拉美地区委员会。IRDR国家委员会和地区委员会依托本国和本地区的科研机构和政策决策机构，帮助研发了一系列跨学科研究方法以减少灾害风险，并发挥了联络国内相关学科科学联合会和协会的职能③。

（4）IRDR国际卓越中心。为IRDR计划提供区域研究平台，不同的国际卓越中心都基于地区特色开展

① IRDR scientific committee. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/irdr_community/scientific_committee.
② IRDR working groups. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/what_we_do/working_groups.
③ IRDR national committee. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/irdr_community/national_committee.

工作，着重面向相关地域的贡献，并作为研究实体来激励对IRDR计划的参与，推动区域内科学活动开展。IRDR计划共设有18个国际卓越中心，包括：台北国际卓越中心（ICoE-Taipei），脆弱性和恢复力指标国际卓越中心（ICoE-VaRM），社区恢复力国际卓越中心（ICoE-CR），风险与安全认知国际卓越中心（ICoE-UR&S），风险教育与学习国际卓越中心（ICoE-REaL），抗灾房屋、建筑物和公共基础设施国际卓越中心（ICoE-DRHBPI），风险解释与行动国际卓越中心（ICoE-RIA），关键基础设施和战略规划国际卓越中心（ICoE-CI&SP），牛津大学与香港中文大学灾难与医疗人道主义应急合作国际卓越中心（ICoE-CCOUC），灾害风险和极端气候国际卓越中心（ICoE-SEADPRI-UKM），国家地震技术国际卓越中心（ICoE-NSET），综合减灾空间决策支持国际卓越中心（ICoE-SDS IDRR），转变发展和灾害风险国际卓越中心（ICoE-TDDR），灾害风险科学综合研究国际卓越中心（ICoE-IRDRS），弹性社区和居住地国际卓越中心（ICoE-RCS），灾害和极端气候国际卓越中心（ICoE-DCE），极端天气气候与健康风险互联和治理国际卓越中心（ICoE-RIG-WECEIPHE）和协同减少灾害风险、气候变化应对可持续发展国际卓越中心（ICoE-Coherence）④。

（5）IRDR青年科学家计划。旨在促进青年专业人员的能力建设，并鼓励开展基于需求的创新研究，从而加强科学政策和科学实践之间的联系。IRDR青年科学家计划从2016年发起，目前已有163位青年研究人员加入。IRDR计划通过IRDR科学委员会、IRDR国家委员会和IRDR国际卓越中心为各国青年科学家们提供专业支持和培训机会，包括主办各类技术培训班等⑤。

2 IRDR计划科学目标

IRDR计划旨在联合各国自然科学、社会科学、经济、卫生和工程技术专家，从区域到全球尺度开展减灾能力建设和个案综合研究，进行灾害风险评估和数据管理，研究灾害风险下的决策机制，共同应对自然和人类活动引发的灾害挑战[3]。主要研究目标包括3个方面：① 对致灾因子、灾害暴露程度、承灾体脆弱性和灾害风险的科学评估；② 研究有效的决策机制以应对复杂多变的灾害风险；③ 运用科学技术手段减轻灾害风险和损失。

2.1 研究刻画灾害风险特征

（1）灾害风险取证研究方法的提出。采用灾害的自然与社会根源研究。FORIN提出了4种研究方法，包括纵向回顾性分析（RLA）、灾害情景构建（FDSB）、比较案例分析和整合分析，推动了对灾害的自然与社会根源认知研究的发展[4]。FORIN的观点和方法假定灾害是由系统性成因及其引发的广泛并不断扩大的结果联系在一起的，可以被看作是灾害研究的一种“流行病学”研究方法。

（2）不同国家和区域致灾因子、承灾体脆弱性、灾害风险的刻画。2010年，中国科学技术协会成立IRDR工作协调委员会（以下简称“IRDR中国国家委员会”），对震区地质灾害进行了10余年的持续跟踪研究，首次将地质灾害研究与社会学研究结合，深入剖析了地质灾害在不同阶段（应急、灾后重建与恢复阶段）对社会、经济与灾区人民的灾后恢复力的影响，形成了强震区潜在地质灾害识别与风险防控的基本原则[5]。IRDR新西兰国家委员会在发展灾后重建评价指标研究方面，提出了坎特伯雷幸福指数[6]及调查结果，为国际灾后重建知识库作出了重要贡献。

④ IRDR international centres of excellence (ICoE). [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/irdr_community/icoe.

⑤ IRDR young scientists programme. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/irdr_community/young_scientists_programme.

ICoE-VaRM提出了社会脆弱性指数（SoVI®）和社区基线恢复指数（BRIC）⑥，提供了基于经验的衡量方法，用于比较灾害的不同影响，研究了面对当下和未来的灾害风险时，社区和个人在充分准备、应对、恢复和增强韧性等方面的能力差异[7]。

（3）多灾种的早期预警系统风险解译与行动的应用。RIA优先设立的旗舰项目之一就是为易受多重灾害影响的国家提供以灾害影响为基础的早期预警系统。IRDR计划与世界气象组织（WMO）、国际科学理事会（ISC）⑦联合新西兰环境与工程咨询公司的Tonkin and Taylor International计划，并基于端到端的多灾种早期预警系统，合作发起了1项减灾指导方针[8]。该方针由10个基本要素组成，共同构成1个单一的、连接紧密的和稳健的预警系统。多灾种早期预警系统研发项目已经在来自加勒比地区、非洲地区、东南亚地区和太平洋地区的25个国家成功应用，搭建或改善了它们的早期预警系统。

2.2 理解复杂和变化的风险背景下的决策

（1）联结科学研究、实践与决策分析。IRDR法国国家委员会一直在实施基于风险方法的国土资源管理方案，这些方案通常是“以致灾因子为中心”，即依据现象（如地震、洪水、地壳运动、爆炸等）的威胁，刻画分析暴露区域并确定其脆弱性。ICoE-Taipei重点加强了亚太地区的减灾能力建设，促进协同研究并构建1个高效开放的平台，将科学家、工程师、政府工作人员、实践者与利益攸关方连接起来，携手落实《2015—2023年仙台减轻灾害风险框架》（以下简称“《仙台框架》”）优先事项。

（2）支持《仙台框架》的科技路线图。IRDR计划对《仙台框架》路线图的执行进行了研讨，提出了路线图的实施、监测机制、与国家平台的联系和宣传信息4个关键问题，并在此基础上提出了1个行动与产出矩阵。该产出矩阵在考虑2017年《东京声明》的建议和缺口分析的基础上，合并重组了原先的路线图行动项目，提出了新的行动项目，最终完成了科技路线图修订。2019年，IRDR计划与联合国减少灾害风险办公室（UNDRR）、ISC共同组织了“实施《仙台框架》科学和政策论坛”，发布了修订后的全球科学和技术路线图，并由科学与技术团体以及与其有着紧密合作关系的其他利益攸关方实施。

（3）灾害定义和分类。2014年，DATA编制了灾害分类和术语表，该术语表提供了灾害事件分类指南和统一术语，适用于灾害损失数据库的建立与运营[9]。尽管该技术文件未被作为完整的灾害清单和灾害定义标准，但它详细说明了灾损数据库中使用的分类方案和灾害定义。2019年，IRDR计划对灾害清单的当前版本进行了5个关键问题的审查，确定了灾害清单的目的、明确了灾害清单的纳入标准、思考了灾害清单的系统性构建、审核了灾害清单的国家差异。2020年，《仙台灾害定义和分类审查技术报告》公开发布。

2.3 通过基于科学认识的行动来降低风险和控制损失

（1）区域和国家层面的政策建议。IRDR计划为决策者和政策制定者提供了相关科学依据和建议，以加强科学在政策制定中的作用。例如，2015年第三届联合国世界减灾大会之后，IRDR计划发布了与《仙台框架》实施和监测相关的关键问题科技政策简报；2017年全球减灾平台大会上，IRDR计划发布了5份科技政策简报；2019年全球减灾平台大会期间，IRDR计划新增发布2份简报。同时，IRDR计划发布了IRDR工作报告系列，明确指出了IRDR计划实施对《仙台框架》《联合国2030年可持续发展议程》和《巴黎协定》等国际议程的贡献，并对减灾政策提出详细

⑥ Hazard-specific resources. [2023-08-25]. https://www.fema.gov/flood-maps/products-tools/national-risk-index/overview.
⑦ 2018年7月，原国际科学联盟理事会（ICSU）和原国际社会科学理事会（ISSC）正式合并，组成新的国际科学理事会（ISC）。

建议。此外，2016年与2018年，IRDR计划与UNDRR亚太科技咨询顾问组（AP-STAG）审查减灾科技发展状况，建议采取14项优先改进行动，并形成《亚洲减灾科技状况和科技行动：亚洲减少灾害风险的角度》报告；2017年，IRDR计划与“数字丝路”国际科学计划（DBAR）减灾工作组共同编写并发布了《加强可持续发展和减少灾害风险的科学能力：区域研究战略》报告[10,11]。

（2）研制与共享减灾数据。IRDR中国国家委员会充分利用了气象卫星、资源卫星、海洋卫星、环境与减灾卫星和高分辨率卫星等各种地球观测数据集，开发了有效的灾害快速响应方法、模型和技术，研制形成一系列的灾害数据产品。同时，结合中国科学院地球大数据科学工程专项（CASEarth）⑧，重点对“一带一路”国家开展减灾研究，为缺乏灾害统计数据的“一带一路”国家提供并共享灾害数据产品[12]。

（3）主办与积极参加国际重大减灾科学与政策会议。2011年、2014年和2021年，IRDR计划举办了3届高级别国际科学大会⑨，会议讨论了实施综合灾害风险研究、组织间合作与政策及与全球可持续发展问题的互动等方面所面临的挑战。IRDR计划作为联合国2017年、2019年和2022年全球减灾论坛（GPDRR）科技平台的重要召集方，为区域政府间减灾合作提供了科技建议，制定了“仙台减灾框架执行全球科技路线图（2016）”，推动了《仙台框架》与《联合国2030年可持续发展议程》的协同，特别是将可持续发展目标（SDGs）与《巴黎协定》进行了协同。IRDR计划引领了全球减灾科学体系及方法论发展。

3 IRDR计划中国进展

IRDR中国国家委员会的任务有4项：充分协调和利用我国在减灾防灾科研领域的资源，为IRDR计划实施提供有力科技支撑；研究制定我国参与IRDR计划的方针、策略和规划；组织协调国内各单位和中国科学家参与IRDR计划相关科研活动；充分利用IRDR计划切实提高我国减灾防灾的科研水平，并围绕“一带一路”灾害风险综合研究，做好灾害风险综合研究科学智库建设。

IRDR中国国家委员会由我国自然和人文等多学科背景的40位专家构成，设立了6个工作组，包括：地震与地质灾害风险综合研究工作组、水旱灾害风险综合研究工作组、风暴潮灾害风险综合研究工作组、气候变化的灾害风险综合研究应对工作组、城镇灾害风险综合研究工作组、中国灾害风险综合研究的评估工作组。此外，2020年，IRDR计划在复旦大学设立了极端天气气候与健康风险互联和治理国际卓越中心，关注减灾综合研究，特别是与气候变化（尤其是极端天气/气候）、空气污染和公共健康相关的风险关联性。

IRDR中国国家委员会的工作推动了中国灾害风险综合研究水平的进步，分为3个阶段：形成中国灾害风险综合研究的平台及网络；中国灾害风险综合研究成果走向“一带一路”国家；中国灾害风险综合研究支撑《仙台框架》与《联合国2030年可持续发展议程》。

3.1 推进灾害风险综合研究

IRDR中国国家委员会围绕IRDR计划研究目标，研究了新的减灾方法来解决当前灾害风险研究的不足，组织了灾害风险综合研究国际会议等一系列减灾领域代表性国际会议、专家研讨会，形成了一系列有重大影响力的成果，包括发布了《2011年灾害风险综合研究北京宣言》，联合推动了联合国实施“2015—

⑧ CASEarth: Big earth data science engineering program. [2023-08-25]. http://english.casearth.com/.

⑨ IRDR conference. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/irdr_conference.

2030年仙台减少灾害风险框架的科学技术路线图”，作为贡献者参与了2015年、2017年和2019年的联合国《减少灾害风险全球评估报告》。

通过IRDR计划的国际网络，IRDR中国国家委员会组织我国专家学者联合撰写了联合国《全球空间减灾国家战略白皮书》《发展中国家空间减灾研究概况与发展建议报告》《“一带一路”减灾研究战略报告》《中国城市化进程中的灾害风险及应对策略》等一系列减灾研究报告，针对减灾问题提供科学建议。例如，《中国城市化进程中的灾害风险及应对策略》分析了新形势下中国新型城镇化进程中的灾害风险问题，剖析了地震与地质灾害、水旱灾害、风暴灾害、气候变化相关灾害对新型城镇化进程的影响，提出中国城镇化进程中的灾害风险及对策和建议。

IRDR中国国家委员会利用中国科技减灾方法和技术，为全球重大自然灾害应对提供了系列信息支撑。例如，2015年4月25日，尼泊尔发生里氏8.1级地震，IRDR中国国家委员会在地震发生后快速组织专家对地震影响进行研判，准确检测出32处高位隐蔽滑坡，并将减灾分析信息提供国际山地综合开发中心（ICIMOD）等位于尼泊尔的机构，减灾实效显著，得到尼泊尔外交部等政府机构的高度评价。

3.2 建立“一带一路”灾害风险综合研究国际网络

针对“一带一路”减灾研究工作，IRDR中国国家委员会联合IRDR IPO，牵头建立了由13个国家专家组成的“一带一路”减灾国际工作组。目前，IRDR中国国家委员会已同蒙古国、巴基斯坦、泰国、印度尼西亚、柬埔寨、孟加拉国、马来西亚、吉尔吉斯、尼泊尔、斯里兰卡等13个“一带一路”发展中国家开展合作研究和应用示范，并通过干旱、洪灾、地震等空间减灾数据库建设，基于中蒙旱情系统、中泰洪水系统等为代表的核心系统联合研发，实现了“可落地”的减灾合作，推动了“一带一路”灾害风险综合研究的发展。

例如，IRDR中国国家委员会同巴基斯坦白沙瓦大学联合建设了DBAR—白沙瓦国际卓越中心，逐步形成了“协同获取数据—共同设计研究—联合建设平台”的灾害风险综合研究新合作模式。IRDR中国国家委员会与印度尼西亚遥感协会针对雅加达地面沉降对城市发展造成的灾害风险开展合作研究，共同建立了雅加达海岸地区地形、地貌、环境、防洪基础设施等灾害基础数据库，研发了亚太地区海岸洪水风险气候变化响应系统等。同时，在中国科学院支持下，启动了“一带一路”自然灾害风险与综合减灾国际研究计划项目（SiDRR），其已成为IRDR计划的旗舰项目，并通过举办系列“一带一路”防灾减灾与可持续发展国际大会，搭建国际协同减灾新平台。

3.3 推动科技减灾能力建设

针对“一带一路”国家减灾问题，围绕地球大数据在减轻灾害风险研究中的技术方法与模型等，IRDR中国国家委员会开展了系列减灾实践国际应用培训。IRDR中国国家委员会同IRDR IPO、DBAR、国际数据委员会（CODATA）等联合举办了9期发展中国家空间减灾培训，共有来自40多个国家的200余位青年人才参加减灾培训。通过这一系列培训，推广了我国在减灾领域所提出的关键技术与方法，提高了我国研发的减灾可持续发展指标监测和评估方法体系在发展中国家的应用率。

为增强我国减灾从业者对综合减灾、风险防范的知识和理解，IRDR中国国家委员会依托国内研究机构，开展了特大地震风险评估、危险区损失预评估等技术培训和专题讲座。同时，结合全国防灾减灾日等活动，开展了灾害风险综合研究的公共宣传，为增强社会防灾减灾意识，普及推广全民防灾减灾知识和避灾自救技能，提高综合减灾能力等提供知识传播。

4 IRDR二期计划

过去10年，全球灾害风险综合研究取得大量成果

和进展，但由于不同信息的持有者、政策制定者和实践者之间缺乏有效的合作，许多成果仍没有得到很好利用。学科内部和学科之间、知识生产者和潜在的知识使用者之间，仍然存在着孤立和严重脱节的情况，降低了灾害风险综合研究的影响力及其帮助应对减轻贫困、减少脆弱性和各种形式的灾害风险等宏观社会挑战的能力。

根据减灾领域专家的多轮协商，IRDR计划牵头制定了《支持基于风险依据的可持续发展和行星健康的全球科学研究框架》（以下简称“新框架”）[13]。中国科学家作为核心组、专家顾问组和特别咨询组成员深度参与，为新框架的构思和内容制定作出了重要贡献。新框架旨在推动减灾知识、政策和实践的关联，培养创新思维，并鼓励在共识的减灾优先事项领域进行更多的研究投入。同时，新框架帮助连接所有知识持有者，包括科学家、资助者、私营部门、决策者和跨学科、跨部门的从业人员，鼓励突破传统独立研究的新型伙伴关系，找到应对当今全球灾害挑战的新方法。为了开放地推动减灾理念的发展，新议程倡导网络和实践社区相结合的方式，通过“开放科学”的方法推动减灾知识的共享。

IRDR二期计划的使命定位是动员科学力量以减少所有类型的灾害风险，同时通过将风险科学与气候变化适应和减缓同SDGs相结合，建立受灾体韧性并减少脆弱性。IRDR二期计划旨在通过促进对灾害风险的更好理解和在决策中有效利用风险科学，致力建设一个包容、安全和可持续的世界。IRDR二期计划围绕新框架所提出的9个全球减灾研究优先事项展开，将关注于不同的灾害风险成因、场景环境、风险互联和规模，从区域到全球，从农村到密集的城市等面临的灾害风险问题（图1）。

（1）了解风险的产生和持续原因，应对系统性、级联性和复杂性风险。迅速演变的全球风险格局要求更好地理解复杂且系统性的风险与人类和地球相互依存关系等问题。这些问题使得部分灾害的恶化不断加剧脆弱性，而科学应对此类问题是实现SDGs并降低风险的关键。因此，需要进一步研究系统性、级联性和复杂性风险及人类诱发的灾害，了解灾害风险的成因，探究全球压力和地区影响力之间的平衡点。

（2）解决不平等、不公正、边缘化和脆弱性问题。如何解决多种形式的全球不平等是IRDR计划面临的最具挑战性的问题之一，因为其加剧了发达国家和发展中国家许多社区的边缘化和脆弱性问题。解决这一问题需要从地方、全球等不同尺度，通过科学的识别被边缘化的群体，研究新的社会和经济体系，来解决不平等、不公正和日益增加的灾害脆弱性。

（3）采用变革性治理和行动以降低风险。由于《仙台框架》《巴黎协定》及SDGs等主要全球性协议之间存在内容的交叉和相互依存性，导致任一协议的实现都需要依赖其他协议的实施。因此，需要对主要的全球性协议落实采用一致性的治理和行动，发展系统性风险治理方案，避免重复研究和错失跨学科研究的机会，从科学和知识的层面对各个协定的落实作出更大贡献。

（4）理解关于灾害新思维的含义。ISC和UNDRR共同发布的《仙台灾害定义和分类审查技术报告》借鉴了《仙台框架》，在减轻灾害风险背景下重新定义了灾害。灾害定义从洪水、干旱、风暴、火灾等传统灾害，扩展到大多数生物、技术和一些社会灾害，及适应气候变化和SDGs明确避免或纠正的大多数风险。这使得如地方和本土知识等科学以外的知识和经验来源变得更加重要。

（5）利用技术、创新、数据和知识降低风险。人工智能、数字化和分析能力领域的技术发展迅速，移动设备和社交媒体的广泛采用，可能为减轻灾害风险和灾害管理的各个方面提供新手段。然而，技术的误用或意外后果也可能产生新的风险和系统漏洞。因此，应该明确这些手段在减轻灾害风险方面的作用，



图1　《支持基于风险依据的可持续发展和行星健康的全球科学研究框架》9个优先研究领域概览

Figure 1　Nine research priorities of *A Framework for Global Science in Support of Risk-informed Sustainable Development and Planetary Health*

避免新手段带来的潜在风险，同时进一步探索和研究如何利用数字化、人工智能、大数据和社交媒体、人与新技术之间的交互以降低风险。

（6）支持利用区域和国家的科学和知识协助制定政策和行动。不同地区存在不同的灾害、风险和受灾体脆弱性的组合情况，与不同组合情况相关的相互依赖关系与能力、治理结构和趋势也不尽相同。它们对SDGs等全球性协议的落实，解决人口、经济、生计、政府和人类安全等方面的问题，也有不同的方法和优先事项。因此，需要在不同国家和地方背景下，明确当前的关键区域问题和优先事项，研究如何将实质性全球研究与国家和地方背景相结合，以推动具有包容性的降低风险解决模式，减少未来可能出现的脆弱性和风险。

（7）“公正转型”至可持续发展状态。“公正转型”的概念源于人们的担忧，即随着经济体为应对气候危机而脱碳，一些行业的从业人员将失去生计等现实问题。因此，需要确保公平和公正的转型到一个可持续的、风险较小的世界。实现“公正转型”愿景的过程应该是公平的，不应让人们或社区付出健康、环境、工作或经济资产的代价。

（8）通过优化测量指标以推动进步。风险构成的指标众多，但也存在很多不足。开发能够激励积极变革的指标或测量工具是当前面临的挑战之一。因此，尤其需要了解灾害的系统性、灾害发生的复杂风险与受灾体生存风险，明确需要测量什么，设计测量指标

来激励风险相关知识的提高，以实现风险降低与技术发展，并评估在实现风险降低和发展目标方面的进展。

*（9）促进多方利益相关者合作以解决风险挑战。*减少灾害风险和风险科学领域的研究结果和其他知识中有很多有用的、可操作的且与所讨论的政策或实践问题相关的内容，但尚未被使用。因此，有必要推动多方利益相关者之间的合作交流，使所有知识来源合法化和主流化。与此同时，风险的跨学科性质需要反映在知识的开发、组织、交流和应用方式中，以更好解决风险挑战。

ISC在《2022—2024行动计划》关于系统风险和全球应急重大行动中，已经指定由IRDR计划牵头落实新框架。IRDR计划初始发起各方已同意中国继续主办IRDR IPO，为IRDR二期计划发展提供了机构、政策和资源保障[⑩]。

5 进一步发展思考

从IRDR计划10余年来的工作可以看出，ISC和UNDRR通过IRDR计划的执行，激励了各国减灾相关研究团体的参与，在减灾领域产生了具有普遍影响的科学成果，推动了风险科学这一综合学科的发展。同时，IRDR计划加强了科学和政策的互联，推动了“科学—政策—公民社会”在减少灾害风险方面的交流与互动。IRDR计划通过IRDR国家委员会、IRDR国际卓越中心和IRDR青年科学家网络机制等联动，带动了不同国家在减灾机构能力方面的建设和发展，并在区域、国家和社区层面的一系列灾害风险领域中将科学成果转化为行动实践。应当特别指出，就致力科学服务国际治理而言，2008年，IRDR计划所代表的科学使命和提出的重大研究目标，与联合国2015年制定的《仙台框架》的优先事项和目标高度一致，体现了科学界的战略前瞻能力和国际社会的认同。

新框架超越了IRDR计划在2008年科学计划中的初始研究目标，但就科学本质而言，二者仍然是一致的，即了解灾害风险的性质和特征及科学如何促进必要的政策变革，仍然是科学界所面对的基本挑战。全球变化特别是气候变化、区域冲突等带来的发展不确定性相互交织，使得全球风险格局呈现空前复杂的局面。IRDR计划自发起以来的进展仅仅是科技减灾漫长征程的起步，其使命需要持续进行，以响应人类社会包容、安全、可持续发展的根本需求和愿景。

IRDR计划形成了1个有广泛国际影响的灾害风险综合科学研究平台，10年的运行在国际上形成重大影响，成为国际上最权威的科技减灾计划之一。我国政府在2009年支持运行IRDR计划并承办IRDR IPO的决策是前瞻的，也体现了中国科技界对重大国际公共事业的关切和具体的贡献与支持。

ISC和UNDRR与中国达成“新十年”IRDR二期计划的合作协议[⑪]，表明具有广泛影响力的国际组织对与中国共同推动重要国际合作议程的意愿，是对中国科学界开展灾害风险综合研究水平的认可，也是对中国承办大型国际科学计划综合能力的肯定。

IRDR计划是人类发展的需求，是各国政府和科技界共同关注的重大方向。IRDR计划基本使命及科学价值在当前国内外发展环境下依然具有重大理论探索与实践空间，是我国积极参与全球治理总体要求的重要抓手之一。IRDR计划的进一步运行实施对体现中国大国责任和能力，助力中国引领的新型国际合作，特别是“一带一路”倡议、全球发展倡议等，将会发挥重要积极作用。

期待在中国科学技术协会领导下，在中国科学

⑩ International Science Council, 2022—2024: Science and society in transition. [2023-08-23]. https://council.science/actionplan/.

⑪ Agreement on IRDR Phase II became effective on May 11 2023. [2023-08-25]. https://www.irdrinternational.org/news/946.

院、中国社会科学院和有关政府部门、科技界支持下，共同运行“新十年”IRDR二期计划的实施，巩固并进一步整合、拓展IRDR计划战略资源，并将其作为中国推动灾害风险和发展安全的国际平台，为实现SDGs、实施全球发展倡议、构建人类命运共同体作出重要贡献。

参考文献

1 Alcántara-AyalaI, Murray V, Daniels P, et al. International Council for Science (ICSU)—On the future challenges for the integration of science into international policy development for landslide disaster risk reduction// Workshop on World Landslide Forum 2017: Advancing Culture of Living with Landslides. Ljubljana: Springer, 2017: 143-154.

2 McBean G A. Integrating disaster risk reduction towards sustainable development. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2012, 4(1): 122-127.

3 McBean G A. Introduction of a new International Research Program: Integrated Research on Disaster Risk—The challenge of natural and human-induced environmental hazards// Beer T, eds. Geophysical Hazards. Dordrecht: Springer, 2010: 59-69.

4 Oliver-Smith A, Alcántara-Ayala I, Burton I, et al. Forensic Investigations of Disasters (FORIN): A Conceptual Framework and Guide to Research. Beijing: Integrated Research on Disaster Risk, 2016.

5 Fan X M, Scaringi G, Korup O, et al. Earthquake-induced chains of geologic hazards: Patterns, mechanisms, and impacts. Reviews of Geophysics, 2019, 57(2): 421-503.

6 Morgan J, Begg A, Beaven S, et al. Monitoring wellbeing during recovery from the 2010–2011 Canterbury earthquakes: The CERA wellbeing survey. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2015, 14: 96-103.

7 Armaş I, Gavriş A. Social vulnerability assessment using spatial multi-criteria analysis (SEVI model) and the Social Vulnerability Index (SoVI model)—A case study for Bucharest, Romania. Natural Hazards and Earth System Sciences, 2013, 13 (6): 1481-1499.

8 Anderson-Berry L, Achilles T, Panchuk S, et al. Sending a message: How significant events have influenced the warnings landscape in Australia. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2018, 30: 5-17.

9 Integrated Research on Disaster Risk. IRDR Peril Classification and Hazard Glossary. Beijing: Integrated Research on Disaster Risk, 2014.

10 Guo H D, Liu J, Qiu Y B, et al. The Digital Belt and Road program in support of regional sustainability. International Journal of Digital Earth, 2018, 11(7): 657-669.

11 郭华东, 邱玉宝, Massimo M, 等. “数字丝路”国际科学计划——护航“一带一路”可持续发展. 中国科学院院刊, 2017, 32(Z1): 2-9.

Guo H D, Qiu Y B, Massimo M, et al. DBAR: International Science Program for sustainable development of the Belt and Road region using Big Earth Data. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2017, 32(Z1): 2-9. (in Chinese)

12 Li X, Che T, Li X W, et al. CASEarth Poles: Big data for the three poles. Bulletin of the American Meteorological Society, 2020, 101(9): 1475-1491.

13 Handmer J, Vogel C, Payne B, et al. A Framework for Global Science in Support of Risk Informed Sustainable Development and Planetary Health. Paris, Geneva and Beijing: International Science Council, United Nations Office for Disaster Risk Reduction and Integrated Research on Disaster Risk, 2021.

Ten-year review and outlook for international science program —Integrated Research on Disaster Risk (IRDR)

GUO Huadong[1,2*] CHEN Fang[1,2] HAN Qunli[3] LIU Jie[1,2]

（1 International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, Beijing 100094, China;

2 Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094, China;

3 International Programme Office of Integrated Research on Disaster Risk, Beijing 100094, China）

Abstract Integrated Research on Disaster Risk (IRDR) Program is a 10-year international science program initiated by International Council of Scientific Unions (ICSU), International Social Sciences Council (ISSC), and United Nations Office International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). In 2009, International Programme Office (IPO) of IRDR Program successfully applied by China Association for Science and Technology in Beijing, became the first office of ICSU Interdisciplinary Body hosted in Asia. IRDR Program has been implemented for ten years, and it has become the flagship program for global integrated research on disaster risk, established an extensive global disaster risk comprehensive research network, and formed an effective international science program management mechanism. Four major achievements have been achieved through ten years: (1) successfully implemented the international science program of the ICSU for the first time; (2) operated for ten years to ensure the successful implementation of the program; (3) improved the level of technology governance on global disaster risk; (4) facilitated the establishment of the IRDR Phase II New Decade Plan. The platform has been utilized to learn advanced international concepts, to contribute Chinese wisdom and strength, to provide China's experience in organizing the international science program, and to make important contributions to global integrated disaster risk reduction.

Keywords Integrated Research on Disaster Risk (IRDR) Program, international science program, disaster risk reduction

郭华东 中国科学院院士，俄罗斯科学院外籍院士，芬兰科学与人文院外籍院士，发展中国家科学院院士。可持续发展大数据国际研究中心主任，中国科学院空天信息创新研究院研究员，国际数字地球学会名誉主席，联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心主任，“数字丝路”国际科学计划主席，《中国科学院院刊》副主编。主要从事遥感信息科学、雷达对地观测、数字地球等领域研究。E-mail: hdguo@radi.ac.cn

GUO Huadong Academician of Chinese Academy of Sciences (CAS), Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Foreign Member of the Finnish Society of Sciences and Letters, Fellow of the World Academy of Sciences for the advancement of science in developing countries (TWAS). Director General of the International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, Professor of Aerospace Information Research Institute, CAS. Honorary President of the International Society for Digital Earth (ISDE), Director of the International Centre on Space Technologies for Natural and Cultural Heritage (HIST) under the Auspices of United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), Chair of Digital Belt and Road Program (DBAR), Associate Editor-in-Chief of *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. He specializes in remote sensing, radar for Earth observation, and Digital Earth science. E-mail: hdguo@radi.ac.cn

■责任编辑：文彦杰

*Corresponding author